

概 要

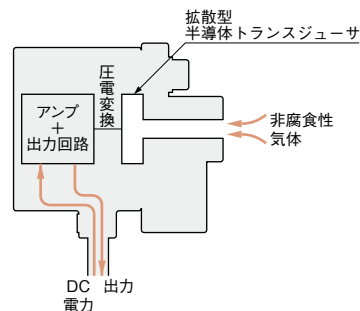
■ 圧力センサとは

- 圧力センサとは、気体や液体の圧力変化を感圧素子にて電気信号に変換し、圧力に応じたアナログ電気信号を出したり、ある圧力値で動作するスイッチング出力を出すものです。パナソニック デバイスSUNXの圧力センサは感圧素子として高信頼、長寿命の特長を持つ半導体を使用した電子式を採用しています。

■ 電子式圧力センサの構造

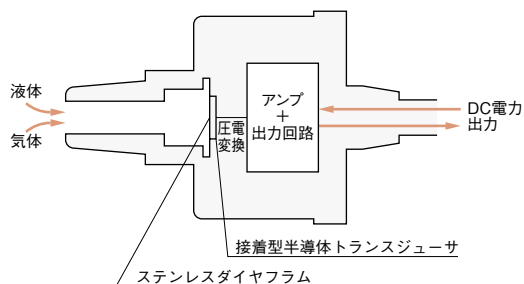
■ 非腐食性気体用

- 拡散型半導体トランスジューサで圧力を電気信号に変換し、アンプ・出力回路で信号を処理します。



■ 各種気体・液体用

- ステンレスダイヤフラムで圧力を受け、その歪みを裏側に接着した接着型半導体トランスジューサで電気信号に変換し、アンプ・出力回路で信号を処理します。



特 徴

■ 電子式圧力センサの特徴

- 圧力センサは、電子式と機械式に大別されます。従来は、安価な機械式が多く使われていましたが、信頼性が低く寿命が短いため、現在は電子式が主流となっています。

	電子式 (拡散型、接着型)	機械式 (ブルドン管、ベローズなど)
動作原理	圧力を直接電気信号に変換し、スイッチング出力(無接点信号)を得る。	圧力を変位に変換し、その変位で機械式のスイッチをON/OFFさせ、スイッチング出力(接点信号)を得る。
長所	<ul style="list-style-type: none"> 高精度。 機械的可動部分がないので高信頼、長寿命。 応答性が良い。 	<ul style="list-style-type: none"> 安価。 電源不要。
短所	<ul style="list-style-type: none"> 機械式に比べ高価になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 寿命が短い。 応答性が悪い。

ビームセンサ
(光電センサ)

圧力センサ

流量センサ

近接センサ

変位センサ

表面電位センサ

静電気除去器

レーザ光について

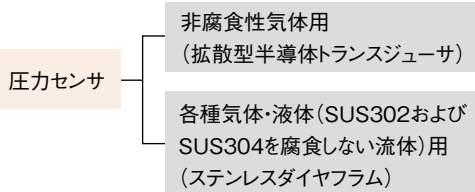
一般的な注意事項

種類

分類方法

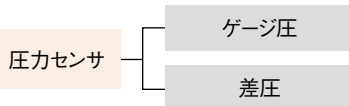
①適用流体による分類

- 圧力制御される流体には、空気、水、油などさまざまなものがありますが、流体により使用できるトランスジューサが異なります。指定された以外の流体に使用するとトランスジューサが腐食し破壊するおそれがありますので注意が必要です。



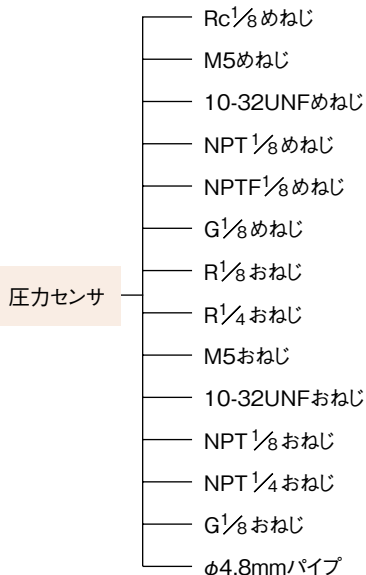
②圧力の種類形状による分類

- 測定する圧力が何の圧力を基準としているかによる分類です。



③圧力ポート形状による分類

- 配管方法により、圧力ポートの形状が異なります。形状やサイズが異なる場合は、アタッチメントで変換する必要があります。



分類

①適用流体による分類

種類	概要
非腐食性気体用	トランスジューサとして拡散型半導体を採用しています。空圧制御に使用できます。
各種気体液体用	トランスジューサとしてステンレスダイヤフラムを採用しています。空圧の他、油圧などにも使用できます。SUS302およびSUS304を腐食しないすべての流体に使用できます。

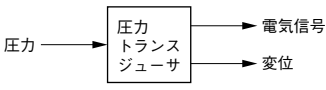
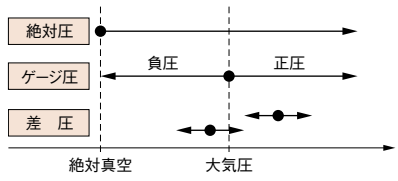
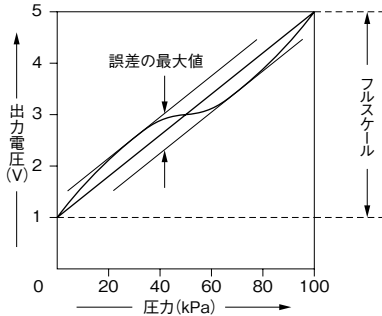
②圧力の種類による分類

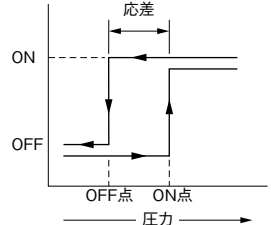
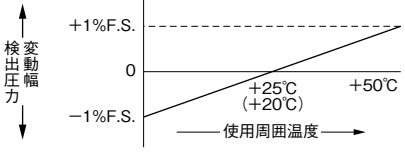
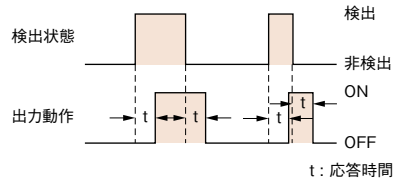
種類	概要
ゲージ圧	大気圧をゼロ基準として圧力を表したものです。
差圧	任意の圧力を基準として測定したものです。ゲージ圧は大気圧と測定圧との差圧であると言えます。

③圧力ポート形状による分類

種類	概要
Rc $\frac{1}{8}$ めねじ	<ul style="list-style-type: none"> ねじの部分が非平行になっているめねじ。 気密性が高く、高圧用に採用されています。 国内で主流となっています。
M5めねじ	<ul style="list-style-type: none"> ねじの部分が平行になっているめねじ。 テーパネジに比べ気密性は高くありません。 低圧用に採用されています。
10-32UNFめねじ	<ul style="list-style-type: none"> ねじの部分が平行になっているめねじ。 テーパネジに比べ気密性は高くありません。 低圧用に採用されています。 北米で主流となっています。
NPT $\frac{1}{8}$ めねじ	<ul style="list-style-type: none"> ねじの部分が非平行になっているめねじ。 気密性が高く、高圧用に採用されています。 北米で主流となっています。
NPTF $\frac{1}{8}$ めねじ	<ul style="list-style-type: none"> ねじの部分が非平行になっているめねじ。 気密性が高く、高圧用に採用されています。 シーリングテープは不要です。 北米で主流となっています。
G $\frac{1}{8}$ めねじ	<ul style="list-style-type: none"> ねじの部分が平行になっているめねじ。 テーパネジに比べ気密性は高くありませんが、加工が容易です。 欧州で主流となっています。
R $\frac{1}{8}$ おねじ R $\frac{1}{4}$ おねじ	<ul style="list-style-type: none"> ねじの部分が非平行になっているおねじ。 気密性が高く、高圧用に採用されています。 国内で主流となっています。
M5おねじ	<ul style="list-style-type: none"> ねじの部分が平行になっているおねじ。 テーパネジに比べ気密性は高くありませんが、加工が容易です。
10-32UNFおねじ	<ul style="list-style-type: none"> ねじの部分が平行になっているおねじ。 テーパネジに比べ気密性は高くありませんが、加工が容易です。 北米で主流となっています。
NPT $\frac{1}{4}$ おねじ NPT $\frac{1}{8}$ おねじ	<ul style="list-style-type: none"> ねじの部分が非平行になっているおねじ。 気密性が高く、高圧用に採用されています。 北米で主流となっています。
G $\frac{1}{8}$ おねじ	<ul style="list-style-type: none"> ねじの部分が平行になっているおねじ。 テーパネジに比べ気密性は高くありませんが、加工が容易です。 欧州で主流となっています。
φ4.8mmパイプ	<ul style="list-style-type: none"> チューブを差し込むだけで配管できるので扱いやすい。 低圧用に採用されています。

用語解説

用 語	解 説
トランスジューサ	ある物理量を他の物理量に変換する装置のこと。 例えば「圧力」を電気信号や変位に変換するものを「圧力トランスジューサ」と呼びます。 
非腐食性気体	空気中に含まれる物質(チッ素、二酸化炭素など)と不活性ガス(アルゴン、ネオンなど)のこと。
絶対圧 ゲージ圧 差 圧	絶対圧：絶対真空をゼロとして圧力を表したものの。 ゲージ圧：大気圧をゼロとして圧力を表したものの。 大気圧より高い圧力を“正圧” 低い圧力を“負圧”といいます。 差 圧：任意の圧力をゼロとして圧力を表したものの。 
定格圧力範囲	性能を保証できる圧力範囲。
設定圧力範囲	比較出力の設定可能な動作圧力範囲。
耐圧力	定格圧力範囲外の圧力がかかった後、定格圧力範囲に復帰したとき、性能の低下をもたらさない最大圧力。
繰り返し精度	一定温度、一定電圧において圧力を変化させ、繰り返しON/OFF動作をさせた場合のON点圧力値のばらつき。 フルスケールに対する%で表します。 $\frac{\text{動作点の最大値} - \text{動作点の最小値}}{\text{定格圧力}} \times 100 [\% \text{F.S.}]$
直線性 (リニアリティ)	アナログ出力は検出圧力に対して、ほぼ直線的に変化しますが、理想直線から若干のズレがあります。このズレをフルスケールに対する%で表したものの。 

用 語	解 説
応 差 (ヒステリシス)	比較出力のON点とOFF点との圧力差。 
温度特性	+25℃または+20℃を基準温度として、基準温度における検出圧力に対して、使用周囲温度を定格まで変化させたときの検出圧力値の変動幅をフルスケールに対する%で表したものの。  但し、このグラフは代表例です。 特性の傾向は、製品により多少のばらつきがあります。
サンプリング周期	データを読みとって表示する周期のこと。 表示値がホールドされている間も、内部回路は絶えず信号処理を行なっていますので、表示とスイッチング出力が一致しない場合もあります。
応答周波数	一定条件のもとで圧力を断続的に加え、出力が追従する周波数のこと。
応答時間	検出状態が変化してから出力が“ON”または“OFF”するまでの遅れ時間のこと。 

ビームセンサ
(光電センサ)

圧力センサ

流量センサ

近接センサ

変位センサ

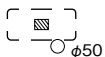
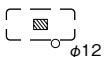




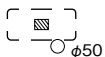
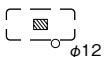




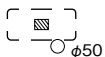
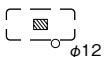




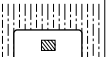
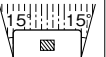
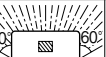




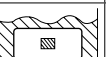
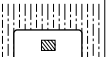
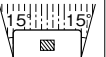
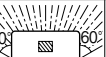




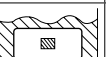
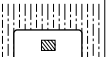
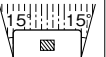
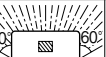




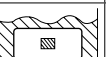
表面電位センサ

静電気除去器

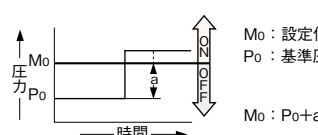
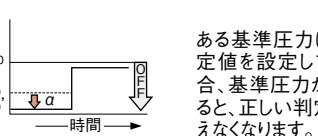
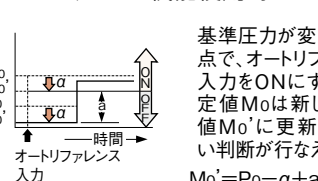
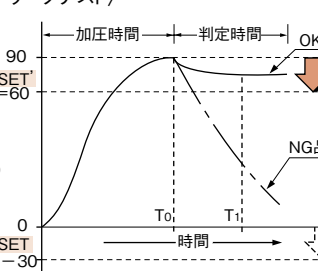
レーザ光について

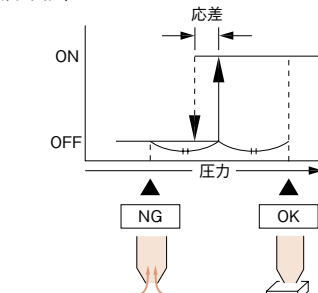
一般的な注意事項

用語解説

用 語	解 説																													
保護構造	水や人体および固形異物からの保護の度合いのこと。 IEC (International Electrotechnical Commission)、JIS (日本工業規格) の規格に基づいて表示してあります。																													
	■ IEC規格																													
	IP□□ 第2特性数字…水の浸入に対する保護 第1特性数字…人体および固形異物に対する保護																													
	● 第1特性数字で示す保護の程度																													
	<table><tr><th>第1特性数字</th><th>内 容</th></tr><tr><td>0</td><td>無保護のもの。</td></tr><tr><td>1</td><td>人の手などが内部の充電部に接触しない(φ50mm)。</td></tr><tr><td>2</td><td>指先などが内部の充電部に接触しない(φ12mm)。</td></tr><tr><td>3</td><td>直径または厚さ2.5mmを越える工具、ワイヤなどの固形物が侵入しない。</td></tr><tr><td>4</td><td>直径または厚さ1.0mmを越える工具、ワイヤなどの固形物が侵入しない。</td></tr><tr><td>5</td><td>動作に影響を及ぼす以上の粉じんが内部に侵入しない。</td></tr><tr><td>6</td><td>粉じんが内部に侵入しない。(完全に防止する)</td></tr></table>	第1特性数字	内 容	0	無保護のもの。	1	人の手などが内部の充電部に接触しない(φ50mm)。 	2	指先などが内部の充電部に接触しない(φ12mm)。 	3	直径または厚さ2.5mmを越える工具、ワイヤなどの固形物が侵入しない。 	4	直径または厚さ1.0mmを越える工具、ワイヤなどの固形物が侵入しない。 	5	動作に影響を及ぼす以上の粉じんが内部に侵入しない。 	6	粉じんが内部に侵入しない。(完全に防止する) 													
	第1特性数字	内 容																												
	0	無保護のもの。																												
	1	人の手などが内部の充電部に接触しない(φ50mm)。 																												
	2	指先などが内部の充電部に接触しない(φ12mm)。 																												
	3	直径または厚さ2.5mmを越える工具、ワイヤなどの固形物が侵入しない。 																												
4	直径または厚さ1.0mmを越える工具、ワイヤなどの固形物が侵入しない。 																													
5	動作に影響を及ぼす以上の粉じんが内部に侵入しない。 																													
6	粉じんが内部に侵入しない。(完全に防止する) 																													
(注1): JIS規格は、水の浸入に対する保護のみを対象としています。油や洗剤などに対しては、能力が落ちますのでご注意ください。																														
(注2): 上記の保護構造には、規格によって定められた試験方法があります。仕様中における保護構造は、その試験によって決定されるものです。																														
● 第2特性数字で示す保護の程度																														
<table><tr><th>第2特性数字</th><th>内 容</th><th>(参考) 旧JIS規格</th></tr><tr><td>0</td><td>無保護のもの。</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>鉛直から落ちてくる水滴によって有害な影響を受けない。</td><td>防滴I形</td></tr><tr><td>2</td><td>鉛直から15°の範囲で落ちてくる水滴によって有害な影響を受けない。</td><td>防滴II形</td></tr><tr><td>3</td><td>鉛直から60°の範囲で落ちてくる水滴によって有害な影響を受けない。</td><td>防雨形</td></tr><tr><td>4</td><td>いかなる方向からの水の飛沫を受けても有害な影響を受けない。</td><td>防沫形</td></tr><tr><td>5</td><td>いかなる方向からの水の直接噴流を受けても有害な影響を受けない。</td><td>防噴流形</td></tr><tr><td>6</td><td>いかなる方向からの水の直接噴流を受けても内部に水が入らない。</td><td>耐水形</td></tr><tr><td>7</td><td>定められた条件で水中に没しても内部に水が入らない。</td><td>防浸形</td></tr><tr><td>8</td><td>上記7(防浸形)より厳しい条件で水中に常時没しても内部に水が入らない。</td><td>水中形</td></tr></table>	第2特性数字	内 容	(参考) 旧JIS規格	0	無保護のもの。		1	鉛直から落ちてくる水滴によって有害な影響を受けない。 	防滴I形	2	鉛直から15°の範囲で落ちてくる水滴によって有害な影響を受けない。 	防滴II形	3	鉛直から60°の範囲で落ちてくる水滴によって有害な影響を受けない。 	防雨形	4	いかなる方向からの水の飛沫を受けても有害な影響を受けない。 	防沫形	5	いかなる方向からの水の直接噴流を受けても有害な影響を受けない。 	防噴流形	6	いかなる方向からの水の直接噴流を受けても内部に水が入らない。 	耐水形	7	定められた条件で水中に没しても内部に水が入らない。 	防浸形	8	上記7(防浸形)より厳しい条件で水中に常時没しても内部に水が入らない。 	水中形
第2特性数字	内 容	(参考) 旧JIS規格																												
0	無保護のもの。																													
1	鉛直から落ちてくる水滴によって有害な影響を受けない。 	防滴I形																												
2	鉛直から15°の範囲で落ちてくる水滴によって有害な影響を受けない。 	防滴II形																												
3	鉛直から60°の範囲で落ちてくる水滴によって有害な影響を受けない。 	防雨形																												
4	いかなる方向からの水の飛沫を受けても有害な影響を受けない。 	防沫形																												
5	いかなる方向からの水の直接噴流を受けても有害な影響を受けない。 	防噴流形																												
6	いかなる方向からの水の直接噴流を受けても内部に水が入らない。 	耐水形																												
7	定められた条件で水中に没しても内部に水が入らない。 	防浸形																												
8	上記7(防浸形)より厳しい条件で水中に常時没しても内部に水が入らない。 	水中形																												
■ ご注意																														
<ul style="list-style-type: none">保護構造はケーブルまで含んで規定されていますが、ケーブル末端は防水処理されていませんので、保護構造の対象とはなりません。従って、ケーブル末端から水が浸入するおそれがある使用法は避けてください。保護構造は、センサを使用する環境に適用するものです。適用流体とは関係ありません。																														
■ IP67G / IP68Gについて																														
IEC規格のIP67 / IP68の保護構造に加え、油に対する保護構造がG等級であることを示しています。G等級の内容は、「いかなる方向からの油滴・油沫も内部に浸入しない」としており、耐油形であることを示しています。																														
■ ご注意																														
<ul style="list-style-type: none">切削油の飛沫がかかる環境で使用される場合は、油に含まれる添加物等により劣化するおそれがあります。ご使用の切削油に対する耐性につきましては事前のご確認をお願いします。																														

機能

機能	解説
オートリファレンス機能	<p>基準圧力の変動に追従して設定値の補正を行なう機能です。</p> <p>動作</p> <p>①通常検出時</p>  <p>Mo : 設定値 Po : 基準圧力 Mo : Po + a</p> <p>②基準圧力変動時</p>  <p>ある基準圧力に対し設定値を設定してある場合、基準圧力が変動すると、正しい判定が行なえなくなります。</p> <p>③オートリファレンス機能使用時</p>  <p>基準圧力が変動した時点で、オートリファレンス入力をONにすると、設定値Moは新しい設定値Mo'に更新され正しい判断が行なえます。 $Mo' = Po - a + a = Po + a$</p> <p>(注1) : 基準圧力値は一度電源を切ると初期化されますので、ご使用の際は、再度オートリファレンス入力を行なってください。</p> <p>使用例</p> <p>〈エアリークテスト〉</p>  <p>①エアリークテストの圧力曲線が上記グラフのような特性を示しているものとします。 OK品、NG品の判定は、圧力のピーク値に達した時間から一定時間後、ピーク値より30kPa以上圧力が下がったかどうかで判定します。</p> <p>②加圧前に設定値を入力します。 SET = -30</p> <p>③圧力を加圧していき、ピークとなる時間To時にオートリファレンス入力を行ないます。 この場合、入力時の圧力が90kPaですから設定値は自動的に60kPaに更新されます。 SET = -30 + 90 = 60kPa</p>
リモートゼロアジャスト機能	<p>外部信号入力により、その時点の圧力を強制的に“ゼロ”にする機能です。</p>

機能	解説
自動感度設定機能	<p>現物合わせでOK品とNG品の圧力値を覚えさせるだけで、圧力設定が行なえます。</p> <p>使用例</p> <p>〈吸着確認〉</p> 
圧力単位切換機能 (国外用のみ)	<p>圧力単位を切り換える機能です。 計量法の改正に伴い、日本国内で使用できる圧力単位はSI単位 (Pa) のみとなりました。その他の単位については日本国外でのみ使用できます。</p> <p>Pa (kPa, MPa)、mmHg、kgf/cm²、bar、psi、mmH₂O、inHgへ切り換え可能です。</p> <p>(注1) : 機種により切り換え可能な圧力単位が異なります。詳細については、お問い合わせください。</p>
ピークホールド・ボトムホールド表示機能	<p>変動する圧力のピーク値 (正圧タイプでは最高圧力値、負圧タイプでは最高真空圧値) およびボトム値 (正圧タイプでは最低圧力値、負圧タイプでは最低真空圧値) を表示する機能です。</p> <p>圧力の変動範囲を調べたい場合や、圧力設定値の目安を知りたいときに便利です。</p> <ul style="list-style-type: none"> ピーク値およびボトム値の情報は、表示機能を終了させると消えてしまいますのでご注意ください。 ピークホールド・ボトムホールド表示中は、比較出力の応答時間が遅くなります。

ビームセンサ
(光電センサ)

圧力センサ

流量センサ

近接センサ

変位センサ

表面電位センサ

静電気除去器

レーザ光について

一般的な注意事項

圧力単位換算表

	kPa	mmHg (Torr)	kgf/cm ²	atm	bar	psi (pound/inch ²)	mmH ₂ O	inHg
1kPa	1	7.50062	1.01972×10^{-2}	9.86923×10^{-3}	1×10^{-2}	1.45038×10^{-1}	1.01972×10^2	0.2953
1mmHg (1Torr)	1.33322×10^{-1}	1	1.35951×10^{-3}	1.31579×10^{-3}	1.33322×10^{-3}	1.93368×10^{-2}	1.35951×10	3.9370×10^{-2}
1kgf/cm ²	9.80665×10	7.35559×10^2	1	9.67841×10^{-1}	9.80665×10^{-1}	1.42234×10	1×10^4	2.8959×10
1atm	1.01325×10^2	7.60000×10^2	1.03323	1	1.01325	1.46960×10	1.03323×10^4	2.99213×10
1bar	1×10^2	7.50062×10^2	1.01972	9.86923×10^{-1}	1	1.45038×10	1.01972×10^4	2.953×10
1psi (pound/inch ²)	6.89475	5.17149×10	7.03069×10^{-2}	6.80459×10^{-2}	6.89475×10^{-2}	1	7.03069×10^2	2.03602
1mmH ₂ O	9.80665×10^{-3}	7.35559×10^{-2}	1×10^{-4}	9.67841×10^{-5}	9.80665×10^{-5}	1.42234×10^{-3}	1	2.8959×10^{-3}
1inHg	3.3864	2.5400×10	3.4532×10^{-2}	3.3421×10^{-2}	3.3864×10^{-2}	0.4912	3.4532×10^2	1

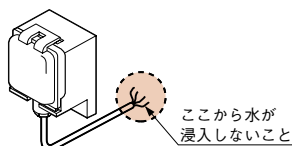
使用上の注意

配線

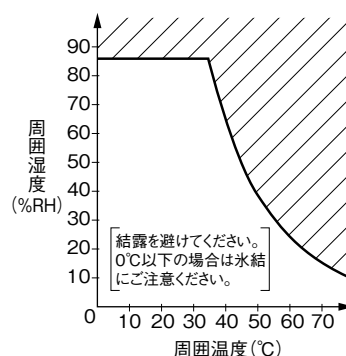
- 配線作業は、必ず電源を切った状態で行なってください。
- 電源入力、定格を超えないよう電源変動をご確認ください。
- 電源に市販のスイッチングレギュレータをご使用になる場合には、必ず電源のフレームグランド(F.G.)端子を接地してください。
- センサ取り付け部周辺にノイズ発生源となる機器(スイッチングレギュレータ、インバータモータなど)をご使用の場合は、機器のフレームグランド(F.G.)端子を必ず接地してください。
- 使用電源にサージが発生する場合は、電源にサージアブソーバを接続してサージを吸収してください。
- 高圧線や動力線との並行配線や、同一配線管の使用は避けてください。誘導による誤動作の原因となります。
- ノイズを避けるため、配線はできる限り短くしてください。
- ケーブルの引き出し部に無理な曲げ、引っ張りなどのストレスが加わらないようにしてください。

その他の注意事項

- 弊社製品は、工業環境に使用する目的で開発/製造された製品です。
- 保護構造はケーブルまで含んで規定されていますが、ケーブル末端は防水処理されていませんので、保護構造の対象とはなりません。従って、ケーブル末端から水が浸入するおそれがある使用法は避けてください。



- 定格圧力範囲内でご使用ください。
 - 耐圧力を超える圧力を印加しないでください。ダイヤフラムが破損して正常な動作が得られなくなります。
 - 蒸気、ホコリなどの多いところでの使用は避けてください。
 - シンナーなどの有機溶剤や水、油、油脂が直接触れないようにご注意ください。
 - 圧力ポートに針金などを入れないでください。ダイヤフラムが破損して正常な動作が得られなくなります。
 - 針先などの鋭利なものでキーを操作しないでください。
 - 使用環境は、仕様に記載された範囲内としてください。下記の周囲温度と周囲湿度のグラフの中で、グラフの内側(白色部)かつ各製品の保証周囲温度/湿度範囲内でご使用ください。保証周囲温度/湿度範囲内においてグラフの外側(斜線部)でご使用になる場合、周囲温度の変化により結露する場合がありますので、結露しないようご注意ください。
- また、0℃以下でご使用の場合は氷結しないようご注意ください。製品の保存時も結露および氷結を避けてください。



ビームセンサ
(光電センサ)
 圧力センサ
 流量センサ
 近接センサ
 変位センサ
 表面電位センサ
 静電気除去器
 レーザ光について
 一般的な注意事項